

广东：撬动社会资源，建设大科普格局

□ 科普时报记者 叶青

在近日召开的广东省科普工作现场推进会暨省科普工作联席会议第一次会议上，广东粤科普集团有限公司正式揭牌，集团将依托“粤科普”公共服务平台，力争3年后转入市场化运作，5年内实现上市，推动公益性科普事业与市场化科普产业协同发展。

广东省科学技术厅党组书记魏国平表示，近年来，广东高位筹划推进科普工作，“两个同等重要”制度建设不断完善，大科普格局基本形成，科普传播力、影响力和渗透力不断增强。

政府主导推进大科普发展格局

近年来，广东推出一系列壮大科普事业发展的政策措施，以政府引导或主导的方式，推动科普工作融入经济社会发展各领域各环节。

新冠疫情期间，广东结合疫情防控科研工作，动员全社会力量开展疫情防控科普工作。组织医药、机械、纺织类等科技社团研究制定疫情防控相关标准；组织开展科普作品创作，举办科技战“疫”主题展览等应急科普活动，覆盖受众超3亿人次。

助力乡村振兴方面，广东深入实施农村科技特派员制度，广泛开展农业技术科普宣传活动，选派902个团队、2815名农村科技特派员参与驻镇帮镇扶村工作，实现901个重点镇全覆盖；完成高素质农民线下

培训710多万人次，全省高素质农民总量达130万人。发动大学生返乡开展科普宣教，全省140余所高校、45余万大学生参与其中。

为助力推进教育改革，广东深入实施“馆校结合”科普育人工程，引进优秀科普机构、科普人才开展科普类课后服务，推动科普教育融入课堂，助力“双减”政策落地落实。如深圳市实施青少年科学素养提升行动，对义务教育阶段学生实行科普教育学分制；东莞市创建170个科普标兵（示范）社区、96所科普特色学校。

在持续推动科普政策制度完善落实基础上，广东将推动重大科普工程建设，以“数字政府”建设为抓手深度赋能科普服务数字化、智能化、普惠化，并将推动配强科普专兼职队伍，制定专职科普工作者职称聘任标准，落实科普项目纳入科技进步奖范畴，支持社会力量设立科普奖。

探索多元化科普投入机制

记者从会上获悉，“十四五”期间，广东将推动全省21个地级以上市建有一座综合性科普场馆，40%以上县（市、区）建成一座以上实体科普馆。

广东正采取系列措施推进全省现代科技馆体系建设。如鼓励粤东、粤西、粤北部分财政困难的县（市、区）在现有场地的基础上改建科技馆，采用“小钱办大事”的改建、共建、共营模式。目前，

韶关市南雄市、湛江市遂溪县、阳江市阳东区科技馆改建工作已启动。

近年来，广东着力探索多种科普模式，撬动更多创新资源参与，把科普资源“蛋糕”做大做强。

据介绍，广东现共有科普专职人员近1万人、兼职人员近7万人、注册科普志愿者13.7万人。广东通过发挥科普项目的导向辐射作用，2014—2022年间累计立项超千项，支持金额超2亿元，培育科普项目实施团队近千个，带动超过数万人次参与科普项目实施。

“探索建立科普投入多元化机制，充分发挥广东市场经济发达的优势，鼓励支持企业、社会力量等积极参与科普事业，多方筹措资金，为科普事业持续健康发展提供有力保障。”广东省科学技术协会党组书记、专职副主席郑庆顺表示，长隆集团、正佳等一批民营企业展现社会担当，推动科普社会化、产业化取得显著成效。

据悉，“粤科普”公共服务平台将以教育和健康板块为切入点，实现科普智能化、精准化、个性化传播，实现地市全覆盖接入，推出科普产品交易、孵化产业功能，支撑科普产业发展。

企业参与做大科普“蛋糕”

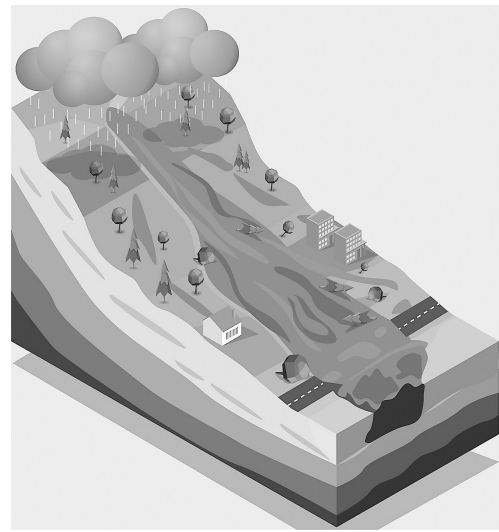
7月16日，新生白边海豚在珠海长隆海洋王国正式亮相。这是继2019年创下世界

首例连续成功繁育3只白边海豚宝宝的纪录之后，珠海长隆于今年再次成功繁育4只白边海豚宝宝。

“我们在全球首创了‘野生动植物种源基地+科学研究+科普教育+救护放归+文化旅游’五位一体的生态价值转化可持续发展模式，成功开展全球生物多样性保护、科普教育和实践活动。”长隆集团首席动植物官兼集团副总裁董贵信介绍，目前长隆已构建认知、研学、保育的全维度课程体系，形成100余门参与式科普课程，将公益课程带入100余所中小学、大学和社区。2023年，长隆被科技部、国家林草局授予全国首批林草科普基地，是53个科普基地中唯一的民营科普单位。

以市场化、企业化的思路推动科普公益事业发展，正是广东的创新做法之一。江门市聚焦构建现代科技馆体系+科普传媒集团+“科普+N”的“1+1+N”全域科普工作体系。华南国家植物园自主开发6大主题75种自然教育科普课程，并将科研成果转化为高端资源科普化课程。

未来，广东将构建政府、社会、市场等协同推进的社会化科普发展格局，鼓励各级政府通过购买服务、项目补贴、以奖代补等方式支持科普发展，探索依托“大专项+任务清单”方式支持地市级科普工作，争取到2025年建成10家科普产业基地，培育50家科普产业领军企业。



泥石流示意图。视觉中国供图

当前，长江、黄河、淮河等七大河流域已全面进入主汛期，汛期暴雨局地性、突发性强，极易引发山洪、泥石流等自然灾害。近日，甘肃省甘南藏族自治州夏河县麻当镇章子沟村发生泥石流灾害，给生命和财产安全带来威胁和损失。泥石流为何具有如此强大的破坏力？泥石流来临时，如何避险逃生？

山体、降水和坡度共同作用，可产生千吨以上的冲击力

所谓泥石流是指带有大量泥沙、石块的特殊洪流，速度可达每秒10米以上，与世界田径百米赛跑冠军速度相当。一般情况下，泥石流是山区松散土体在降水或冰川径流作用下起动而形成的。

土体到底多松散才能形成泥石流呢？大量的实验揭示，密度大于每立方厘米1.7克的密实土体不容易启动泥石流，而密度小于每立方厘米1.7克的土体容易启动泥石流。它的道理是什么呢？原来，松散的土体加水后会沉降，也就是收缩。土体收缩后，里面的水跑不出来，土体的孔隙水压力就会变大，土体强度很容易降低，进而失稳形成泥石流。

泥石流的形成需要丰富的降水，降水产生超渗产流，继而引发的人渗导致土体强度降低，从而形成泥石流。世界各个区域的临界雨量普遍变化较大，我国汶川地震灾区泥石流临界雨强为每小时7.3—44.8毫米。

泥石流的形成还需要有较大的坡降。研究显示，小流域的泥石流首先在坡度35度以上的区域启动。随后，它的体积在高坡度的斜坡上迅速增大，在往下跑的时候把下面的土也带起来。也就是说，泥石流启动以后，它会像滚雪球一样在斜坡上逐渐增大规模，并在坡度较大的沟道汇流形成规模更大的泥石流。统计显示，泥石流小流域高差均在300米以上，主沟的坡度普遍大于15度。

泥石流可带来巨大的破坏力。2010年，汶川七盘沟发生泥石流灾害，笔者见到了一块直径达到18米、重量约2200吨的石块，大概要220辆载重10吨的货车才能拉完。运动的大石块可以形成千吨以上的冲击力。

山体植被好也会发生灾害

我们要改变有关泥石流的不科学、不合理的认识。2020年7月6日，四川小金县发生了泥石流灾害。其实，泥石流发生前暴发了小规模的山洪，由于村民们认为山上植被情况较好，不会再次发生危险，在清理完道路后便回家休息。随后，小金县城隍庙沟于凌晨3时40分发生大规模的泥石流灾害，导致4人死亡。因此，山体植被情况好也不能完全避免泥石流灾害的发生。

泥石流是可以预警的。基于物源控制理论，中国科学院成都山地灾害与环境研究所结合水位、孔隙、含水率和震动等的监测，已经建立了分级多指标的预测、判别和预警体系。这套分级多指标预警系统应用于白鹤滩等大型水利水电工程，捕获到5次险情，均成功预警，保障了300多名施工人员的安全。

泥石流来临时如何逃生

如果泥石流来了，我们又该如何逃生？泥石流的百米速度好比中国田径运动员苏炳添的百米速度，人们很难跑得过神速。因此，遇到泥石流，人们只能朝着两侧跑，不能顺着泥石流前进的方向跑。

如果大家外出野营，帐篷一定不能修在沟口，建议要背靠山脊。这是因为，泥石流灾害发生前常常会因为堵塞导致沟道断流，但是随着水越来越大会把堵塞的地方冲开，所以当我们看到山里的沟道有断流，就要注意灾害的预防。

此外，开车经过山区的时候，特别是山体比较破碎的山区，要特别注意听响动，一般泥石流摩擦河床会发出很大的声音，当听到有响动的时候就要赶紧离开沟口。

（作者系中国科学院成都山地灾害与环境研究所研究员）

山沟有断层，要防泥石流

□ 陈宁生

惯看温室树 饱识浴堂花

——中国古代重要科技发明创造（六）

□ 王渝生

生活在温带地区的人们，很难有机会见到千奇百怪的热带植物，如巨魔芋、猴面兰……好在有温室栽培技术，当你走进植物园的大玻璃房的时候，有没有想过，它们经历过怎样的发展历程？

植物园的大玻璃房用于温室栽培。温室栽培是指园艺作物的一种栽培方法，即用保暖、加温、透光等设备以及相关的技术措施，人为地创造出适宜植物生长的小气候环境，以保护喜温植物御寒、过冬或促使植物生长和提前开花、结果。温室栽培的出现打破了植物生长的地域和时空界限。

我国是世界上温室栽培历史最悠久的国家，在温室增温技术方面有诸多创造。

据史料记载，秦始皇曾命人于冬季在骊山陵（位于今陕西临潼）谷中温处种瓜，据此推测，中国最早的温室可能出现在秦代。然而，有关温室最早的明确记载出现在汉代。汉元帝刘奭（公元前74年—公元前33年）于“太官园种冬生葱韭菜茹”，采用了在屋内昼夜燃火来提高室温的办法，使蔬菜得以在隆冬正常生长。当时各地向朝廷进贡的新味有很多是通过“郁养强熟”的方式培育的，富人享用的东西也有“冬葵温韭”，这说明汉代利用温室栽培蔬菜的现象已较为普遍。

温室还被用于花果栽培，其中最著名的当属堂花术。唐代诗人白居易就有“惯看温室树，饱识浴堂花”的诗句。“堂”即用纸封住的密室。堂花术是指在室内开沟，把花盆放于沟上用绳与竹搭成的架子上，在沟中倒入热水，并施以牛粪、硫磺等热性肥料，以增加室内温度，通过这种办法来促使堂中的花卉提前开放。这种花卉栽培技术在唐代出现之后，一直沿用至今，北京中山公园的唐花坞就是从堂花术发展过来的。古罗马约在中国汉代之时也出现了

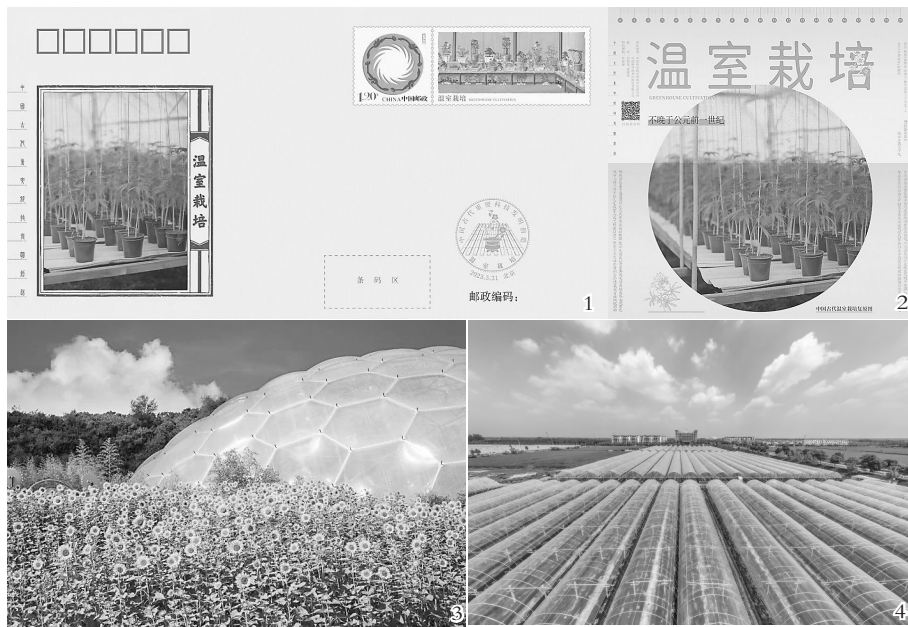


图1、图2为《温室栽培》纪念封。图3为英国伊甸园工程。图4为中国连体大棚温室。

（中国集邮有限公司供图）（图片由作者提供）视觉中国供图

温室，是一种用云母片搭成的暖房，虽比中国纸糊等方法透光性强，但没有类似的内部加热措施，其技术未能流传下去。日本在1830年—1840年才出现温室，日本的温室称为“纸屋”，很可能受到中国堂花术的影响。

在温室的发展过程中，玻璃的大规模应用至关重要。1599年，法国植物学家朱尔斯·查尔斯设计制造了第一座实用玻璃温室，当时用来种植药用植物。17世纪，温室发展以英国和荷兰尤为兴盛。英格兰国王威廉三世曾在英国征收窗户税，大大限制了温室中玻璃的应用，直到1851年该税废除之后，伴随着

玻璃生产技术的进步，温室建设才进入真正的黄金时期，很多大型的温室就是从那时留下来的。美国则是在1880年开始出现温室栽培。

现代化温室大棚配备了各种设施来调节温度和湿度，既可以用热水管道也可以用热风炉保温，多年实践探索出的温室建造方式和新的薄膜覆盖材料也提高了温室的保温能力，让保温不再成为问题。现代温室还可以通过窗帘系统对温室遮阴，或者使用可以循环水的湿帘和风机来给温室降温，真正做到冬暖夏凉。

20世纪60年代，美国开发出了穴盘

育苗技术，后来人们又在温室中加入机械化的生产设备，如计算机等自动化控制系统、行走式喷灌系统等，实现了对温室环境条件的精确调控，其生产自动化程度堪比工业品加工，这样的设施被人们形象地称为“植物工厂”。植物工厂的育苗效率相比传统手段提高了7到10倍，节能三分之二以上，在发达国家已经成为产业龙头。

21世纪初，英国人建设了目前世界上最大的温室——伊甸园工程，那里汇集了几乎全球所有的植物。它位于英格兰的康沃尔郡，两个大型温室分别为热带植物区和地中海植物区，还有一个露天植物区。

我国当代温室大棚经历了3个发展阶段，第一阶段为20世纪60年代，逐渐出现大棚农业，且都是结构简单、功能单一的塑料大棚；第二阶段为20世纪70年代，温室大棚在我国受到高度重视；第三阶段为20世纪90年代，通过科研人员的不解努力，结合对国外的一些先进温室控制设备的关键技术研究，我国温室现代化建设的科研工作取得了一系列成果。如今，为进一步提高温室大棚生产的技术性和合理性，智慧控制技术全面应用于温室大棚之中，其中环境监测与自动控制是温室大棚的重要技术体系，技术应用的合理性和全面性不断得到加强。从现阶段来看，我国智慧温室大棚还有较大的提升空间。

（作者系国家教育咨询委员会委员，中国科技馆原馆长、研究员）



王渝生 田治 马国毅 院士篆刻

余生趣潭

“颜宁之问”折射想象力缺失 科幻教育大有可为

□ 闫进芳

2005年，钱学森提出“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？”，这被人们称为“钱学森之问”。近日，深圳医学科学院（筹）创始院长、深圳湾实验室主任颜宁提出了“为什么得不到亮眼的答案？”

“颜宁之问”直指科学研究缺乏想象力

“颜宁之问”源自她在参加博士生推免面试时向考生提的一个问题：“假设时间来到10年后，你已经成为一名PI（Principal Investigator，即能独立带领一个实验室的博导），你拥有所需要的所有资源（优秀的科研团队、充足的经费、完善的实验设备、大把的时间），那你最想探索的科学问题是什么？换一种说法，这一辈子有什么科学问题或者技术难题，你能解答或者突破，就觉得今生无憾了？”然而，令她失望的是，“没有一位的回答让我眼前一亮”。“颜宁之问”直指如何培养学生对科学研究甚至未来科学世界的想象力，进而提升学生的创新意识和创造力。

今年6月，教育部等十八部门联合印发《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》，提出“坚持以学生为本，因材施教，激发学生好奇心、想象力和探求欲，引导学生自觉获取科学知识、培养科学精神、增强科技自信自立、厚植家国情怀，努力

在孩子们心中种下科学的种子，引导孩子们编织当科学家的梦想”。可以说，这为解决“颜宁之问”指明了方向。

科学幻想是科学的本质属性之一

激发学生好奇心、想象力和探求欲该从何入手？我认为，科幻教育大有可为。科学与幻想在许多科学看来是两个相距甚远的概念。科学与严谨、理性、实证紧密相连，而幻想则代表着脱离现实、梦幻、虚而不实。但从科学探索的本质出发，我们会发现科学与幻想两者之间有着密切的联系。国家教育咨询委员会委员、中国科技馆原馆长王渝生说：“科学幻想是科学的本质属性之一”。

首先，科学的追求在于对未知领域的探索 and 发现。每一位科学研究者都对未知充满渴望和好奇，这就需要丰富的想象力和创新思维。只有通过大胆的想法，才能打破现有的框架，探索更深入的真理。从这个角度说，科学幻想是推动科学发展的重要动力。

世界上第一部科幻小说是英国作家玛丽·雪莱创作的《弗兰肯斯坦》，小说主人公弗兰肯斯坦是个热衷于生命起源的青年科学家，他用不同尸体的各个部分拼凑成一个巨大怪物。当这个怪物终于获得生命时，他却紧紧地向弗兰肯斯坦索要女伴、温暖和友情，继而发生了一系列诡异

的事件和命案。充满张力的故事情节，不仅展现了科学的魅力，更是在人文、科学、艺术的融合中，让读者深思以科学为底色的想象力构造的广阔未知世界充满着种种可能。之后出现的克隆技术、基因编辑技术何尝不是幻想故事变为现实的写照？如果面试题让学生读过大量类似的科幻作品，应该能给学生一个眼前一亮的答案。颜宁在事后感叹：“总期待着有一两位同学能脑洞大开地讲讲生老病死都是生命科学研究对象”。

其次，科学幻想是进行科学实验的重要工具。科学实验是建立在假设基础上的，这些假设都源自科学家的“幻想”。只有先“幻想”出可能存在的现象，科学家们才能设计出实验去验证，并得出新的科学结论。就像颜宁所说：“不必局限在学术文献里寻找科学问题，也不要总是循着之前博士或博士后实验室的方向、套路走下去……”作为科学研究者就应该有敢于想象、敢于探索的心态。中国科学院院士白春礼在谈及科幻对科学研究者影响时说，科幻作品很多是在科学前瞻、技术预测基础上产生的，对于社会公众理解科学、相信科学都起到了非常重要的作用。

科幻教育引导学生用好奇心探索世界

有人说，“科学=想知道+想知道的方

法”。真正的科学教育不是让学生背诵某个化学方程式，也不是记住某个科学事件的时刻，而是引导学生用好奇心去探索和破解想知道的知识及其整个探索的过程。

正如南方科技大学人文科学中心教授吴岩所说，科幻小说的创造和创新，一方面将改进人类的认知状况，拓展知识领域，带来“界外知识”，就像开普勒所呈现的行星社会或行星上的景色，还有通往行星道路上的种种奇观。另一方面，科幻的创新发生在一个科技改变了社会的新天地上，“你将在另一种文化中生存，你将有一个不同的未来”。

因此，科幻教育为科学教育增添了丰富多彩的内涵。首先，科幻教育能够激发学生的科学兴趣，培养其探索未知的热情。科幻作品往往包含了丰富的科学元素，如物理、化学、生物、天文等，其中融入了大量的科学原理和知识。通过阅读科幻作品，学生们可以在享受阅读乐趣的同时，接触到复杂的科学知识，从而提高对科学的兴趣。

其次，科幻教育能够拓宽学生的思维空间，培养他们的创新思维。科幻作品中充满了各种想象和创新，比如寻找外星文明、超光速旅行、虫洞穿越等，这种无边无际的想象空间，可以激发学生的创新思维，让他们敢于挑战未知。

（作者系中国科普研究所博士后）